

STABILIZATION OF MASK COMPRISING MASK FILM AND HOLDER FRAME**Publication number:** JP62118351**Publication date:** 1987-05-29**Inventor:** GERUHARUTO SHIYUTENGURU; HANSU
RESHIYUNAA**Applicant:** II M S IOONEN MIKUROFUABURIKAC**Classification:****- international:** *G03F1/00; G03F1/14; G03F1/16; G03F7/20;
H01L21/027; H01L21/30; G03F1/00; G03F1/14;
G03F1/16; G03F7/20; H01L21/02; (IPC1-7): G03F1/00;
H01L21/30***- European:** G03F1/14K; G03F7/20A; G03F7/20T24; G03F7/20T26**Application number:** JP19860270822 19861113**Priority number(s):** AT19850003311 19851113**Also published as:**

EP0222737 (A2)

US4775797 (A1)

EP0222737 (A3)

EP0222737 (B1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for JP62118351

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-118351

⑤ Int. Cl.⁴G 03 F 1/00
H 01 L 21/30

識別記号

G C A

庁内整理番号

V-7204-2H
Z-7376-5F

④ 公開 昭和62年(1987)5月29日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 マスク膜とホルダ枠とからなるマスクの安定化方法

⑰ 特 願 昭61-270822

⑱ 出 願 昭61(1986)11月13日

優先権主張 ⑲ 1985年11月13日 ⑳ オーストリア(AT)㉑ A3311/85

⑳ 発 明 者 ゲルハルト シュテン オーストリア国 ケルンテン、フィルラツハ エー
グル 9500、ハマーガツセ 11㉒ 出 願 人 イーエムエス・イオー オーストリア国 ウィーン、エー1020、シュライガツセ
ネン・ミクロフアブリ 3
カチオンス・ジステー
メ・ゲゼルシャフト・
ミト・ベシユレンクテ
ル・ハウツング㉓ 代 理 人 弁理士 小林 和憲
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称 マスク膜とホルダ枠とからなる
マスクの安定化方法

2. 特許請求の範囲

(1) マスク膜とこの膜のための枠状のホルダと
からなり、この膜が運転においてこの膜中に存在
する透過性部分を透過するイオン線、電子線また
はX線等の写像媒質による熱応力にさらされるマ
スクを安定化する方法において、マスク膜が予備
緊張なく、または予備緊張に伴うそのマスク膜中
又はマスク膜上の写像用パターンの歪みを像転写
過程に対して無視できる程に小さな予備緊張と共
に、ホルダ中に配置されているマスクを、その写
像装置内に設けられた締付枠の中に締め付け、そ
してこの枠を写像装置の運転の間に、マスク膜が
この運転の間に有する温度を越える或る温度に加
熱することの特徴とする、上記マスク膜の安定化
方法

(2) マスク膜がホルダ中で 10^{-5} ないし 10^{-6}
の伸び率に相当する予備緊張と共に保持される、

特許請求の範囲第1項に従う方法。

(3) マスク膜を平坦に維持するのに必要な温度
を 10 ないし 20 °C 越える温度にホルダを加熱す
る、特許請求の範囲第1項または第2項に従う方
法。

(4) 写像媒質の照射が行なわれないときにマス
ク膜を加熱媒体の供給によって写像媒質の中断時
点におけるマスク膜の温度と少なくとも等しいか
またはそれ以上の温度にする、特許請求の範囲第
1 ないし第3項のいずれかに従う方法。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、例えばイオン線、電子線またはX線
等の写像媒質に対して透過性の部分を有するマス
ク膜とこの膜のための枠状のホルダとからなり、
このマスク膜が運転において写像媒質による熱応
力にさらされるようなマスクを安定化する方法に
関する。

[従来の技術]

永続的な負荷のもとでマスク膜を安定化するた

めにマスク膜を熱的に予備緊張させる種々の方法が実用されている。この場合にマスク膜は好ましくは金属製のマスク枠と或る適当な温度において結合される。マスク枠の熱膨張係数がマスク膜のそれよりも小さな場合には、従来技術には従属しない一つの提案によれば、そのマスク膜の枠中における固定を高められた温度において行ない、例えばニッケルよりなるマスク膜をインバー鋼の枠中に固定する場合にこれを 60℃の温度において行なう。逆の場合に例えばニッケル膜をアルミニウムの枠の中に締付け固定するのは低い温度、例えば -20℃において行なわれる。冷却または加温して室温にした後にマスク膜は枠中で予備緊張された状態になっている。このように熱的に予備緊張されたマスク膜の写像媒質による照射に際してそのマスク膜内に設けられた写像用パターンの位置はその温度差によって定められる或る負荷範囲内では変化せずにとどまり、と言うのは線照射によってその熱的予備張力の大きさが減少するだけだからである。

[問題点を解決するための手段]

上記の課題は本発明に従い、予備緊張に伴うそのマスク膜中又はマスク膜上の写像用パターンの歪みを像転写過程に対して無視できる程に小さな予備緊張のもとに、または予備緊張なくホルダ中に配置されているマスクを、その写像装置内に設けられた締付枠の中に締め付け、そしてこの枠を写像装置の運転の間に、マスク膜がこの運転の間に有する温度を越える或る温度に加熱することによって解決される。

[作用]

この場合にマスク膜はその作製過程を通じて或る固定用枠と結合されていることができる。工学的種々の方法によってそのマスク膜に残存する張力がそのマスク膜の中または上に設けられた写像用パターンの歪みをパターンの転写過程に対して無視できるほどに僅かなものにすることが保証される。固定用枠の材料としては作製技術的理由から中でも珪素またはガラスが挙げられる。

珪素（ほう素およびゲルマニウムでドーピング

[発明が解決しようとする問題点]

しかしながら上記の場合にそのマスク膜の熱的予備緊張によって既に、中でもマスク膜がその全ての部分において同一の有効厚さを有していない場合には著しい歪みがマスク膜内に生じ得ると言うことが欠点である。すなわち、中でもその膜内に種々の開口部を有する均一厚さのマスク膜を予備緊張させた場合には、これが歪みを生じ、それによってこの熱的予備緊張の方法は、中でもイオン線または電子線の 1:1 のシャドウ露出法 (Schattenbelichtung) または縮小イオン線または電子線プロジェクションにおいて適用する場合にはテストマスクにしか用いることができない。

本発明の課題は、写像媒質による照射が、これまで熱的に予備緊張されたマスクにおいて可能であったものよりも著しく高い場合においても、マスクの安定化を可能とし、そして同時に、種々のパターン開口を有するマスクを用いた場合でも許容できない大きさの歪みを生じないようにすることを可能にすることである。

された) または窒化珪素からできるだけ内部応力を有しないマスク膜を製造するための種々の方法およびこれを珪素よりなる枠体に錨着固定することは従来技術に属する。この場合に錨着用枠の熱膨張係数はマスク膜のそれと全く等しいかまたは類似的な値であり得る。ほめに従う安定化方法はこのような条件によってますます好都合になる。本発明に従う方法を適用することによって達成される効果は、加温によってもたらされるマスク膜の膨張がなんらの抵抗を受けず、そしてそれによってマスク膜が単に平坦な形状を保つばかりでなく、そのマスク膜に設けられた全てのパターンが一次比例的な膨張によって拡大され、それにより最初から僅かしか存在しなかったマスクのパターンの歪みがなんら増幅を受けないということに基づく。本発明に従う方法はマスク膜のホルダと接触している締付け枠によってマスク膜ホルダが制御して加温され、また従って写像媒質により加温されたマスク膜がなんら阻害を受けずにその加温によって条件付けられるそれぞれの寸法を取るこ

とができるということをもたらす。このようにして完全に歪みのないマスクをその写像媒質による高い照射負荷のもとにおいても実現することができる。

好ましくはマスク膜の予備張力は 10^{-5} ないし 10^{-6} の伸び率に相当する範囲内に保たれ、それによってマスクのパターンを転写する際に無視できる程の僅かな像の歪みしか考慮しなくて済むようにするのがよい。運転においてはホルダはマスク膜をまっすぐに平らな状態に保持するのに必要なものよりも典型的には 10° 高い温度に加温される。このようにしてマスク膜中には非常に僅かな張力しか発生せず、従って機械的な振動がその内部応力のないマスクの上に伝達されることはなく、またマスク膜の写像媒質による照射負荷の変動も許容され得る。

写像媒質の照射がないときの温度の大きな低下によるマスク膜の塑性変形を確実に防止するために、本発明のもう一つの態様において、写像媒質の照射が中断したときに加熱媒体を供給すること

このマスク膜 1 の厚さは 1 ないし $5\text{ }\mu\text{m}$ である。マスク膜 1 は好ましくは固定用枠 2 と一緒にホルダ枠中に保持してマスクを形成するが、このホルダ枠は上部材 3 と下部材 4 とからなっている。上部材 3 とマスク膜 1 との間、または特に固定用枠 2 と下部材 4 との間に例えばエラストマーよりなる良好な熱伝導性を有する弾性層 8、9 を配置することができる。この弾性層は上部材 3 と下部材 4 とを一緒に取り付けの際にマスク膜 1、およびしばしば脆い材料からなる固定用枠 2 が破損しないようにするための保護部材を構成し、そしてその際その固定用枠の凹凸を吸収する。マスク膜 1 はホルダ枠 3、4 の中で無緊張状態に、またはほんの僅かな張力と共に保持される。上部材 3 と下部材 4 とはねじ 5 によって互いに結合される。図示の実施例においてはマスク膜 1 のホルダは固定用枠 2 と、上述の上部材 3 および下部材 4 よりなるホルダ枠とから構成される。しかしながらこのホルダは固定用枠 2 だけで構成されていることもできる。いずれにしてもホルダ枠はマスクの取扱

によりマスク膜を照射中断の時点におけるマスク膜の温度と少なくとも等しいかまたはそれ以上の温度にすることが提案される。この場合に加熱媒体は赤外線源または他の粒子線源に求めることができる。その場合にその加熱作用のもとでマスク膜がたるんがしきょうときにも、これはこの膜を後で更に使用する際に問題はなく、と言うのは温度が低下したならばその膜は再び緊張されるからである。マスクの温度の測定は高温測定法によって行なうことができる。温度の低下に際してその追加的な熱源がスイッチオンされる。この追加的な熱源はまた連続運転で、但し熱源の強さを低くして作動させることも可能であるが、その際写像媒質の照射が中断したときには対応的にその熱源の強さを高める。

【実施例】

以下、本発明を添付の図面の参照のもとに更に詳細に説明する。

添付図において 1 はマスク膜を示し、これは例えば珪素よりなる枠 2 によって固定されている。

を容易にする。この場合にマスク膜 1 はその伸び率 $\Delta l/l_0$ が 10^{-5} と 10^{-6} との間となるように予備緊張されていることができる。 Δl は初期長さ l_0 についての伸びを表わし、その際 l_0 は或る基準温度、例えば室温における長さに相当する。 50 mm のマスク直径において平坦状態の最小値を越えて約 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ の予備伸長が与えられる。良好な熱伝導性の材料からなるホルダ枠 3、4 は写像装置中で締付枠のディスク状顎部 6、7 の間に保持される。これら顎部 6、7 とホルダ枠 3、4 との間には同様に熱伝導性の良好な例えばエラストマー等よりなる弾性層 8、9 を配置することができる。この熱伝導性の良好な材料よりなる顎部 6、7 はいくつかの通路 10 を備えていることができ、これらを通して加熱媒体を、或はまた必要の場合には冷却媒体を導くことができる。同様に、場合により締付枠のそれら顎部 6、7 内に各通路 10 に加えて加熱用線を設けることもできるであろう。マスク膜 1 およびホルダ枠 3、4 は等しい熱膨張係数を有しているのがよい。運転

において、すなわち写像媒質をマスク膜 1 の上に照射する際に、それら枠 3、4、或は締付用頸部 6、7 は例えばそれら通路 10 を通して対応する加熱された熱媒体を貫流させることにより、またはそれら頸部 6、7 の中に設けられた加熱線を電気エネルギー供給源に接続することによってマスク膜 1 の温度よりも高い温度に加熱される。イオンプロジェクタにおいては 100 - 200℃ の運転温度が通常である。100℃ の運転温度の場合にはホルダ枠 3、4 または締付用頸部 6、7 は例えば 110℃ の温度に加熱される。直径 50 mm のマスク膜を保持するインバー鋼製枠の場合にはこれは例えば 0.5 μm の膨張を意味する。

第 2 および第 3 図から、マスクのプロジェクション装置中での運転に際しての状態を見ることができ、その際第 2 図においてはホルダ枠 3、4 の加熱が行なわれておらず、そして第 3 図においてはホルダ枠 3、4 がマスク膜 1 の温度よりも高い温度に加熱される運転状態を示している。

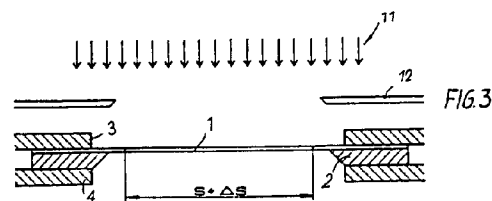
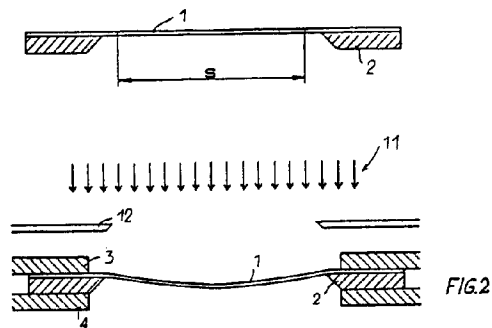
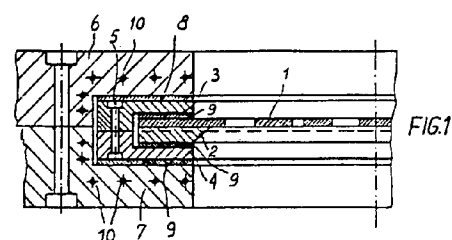
この場合に第 2 図の上部にマスク膜 1 と固定用

枠 2 とからなるマスクが示されている。マスク膜の上に或る区間 s が挙げられている。次にこのマスクがイオン流 11 によって加熱されたときにはこのイオン流は開口 12 を配置することによってマスク膜 1 のみを照射し、それによってマスクは延びてたるみを生ずる。これは結像の歪みをもたらす。これを除くためにマスク枠 3、4 をマスク膜 1 の温度よりも高い温度に加熱し、それによってマスク膜 1 は緊張される。マスク膜の区間 s はこの場合に Δs だけ伸長する。この伸長はもし必要の場合には写像比を換えることによって光学的に補正することができる。マスク膜がたるんだときに現われるような像の歪みは除かれており、と言うのはマスク膜 1 は平坦状態になっているからである。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図はマスクのホルダとマスク膜との取付状態を示す断面図であり、第 2 および第 3 図は異なった照射負荷でのマスク膜の状態を図式的にそれぞれ断面図で示す。

- | | |
|-----------------|----------------|
| 1 . . . マスク膜 | 2 . . . 固定用枠 |
| 3、4 . . . ホルダ枠 | 5 . . . ねじ |
| 6、7 . . . 締付用頸部 | |
| 8、9 . . . 弾性層 | 10 . . . 熱媒体通路 |
| 11 . . . 照射線 | 12 . . . 開口 |



第1頁の続き

⑫発 明 者 ハンス レシュナー オーストリア国 ウイーン、エイー1190、フエガガツセ
6／2